

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 657 567** ⁽¹³⁾ **C2**

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
(51) МПК
[C04B 18/10 \(2006.01\)](#)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: действует (последнее изменение статуса: 27.06.2018)
Пошлина: учтена за 3 год с 29.03.2018 по 28.03.2019

(21)(22) Заявка: [2016111513](#), 28.03.2016(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
28.03.2016Дата регистрации:
14.06.2018Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **28.03.2016**(43) Дата публикации заявки: **03.10.2017** Бюл. №
28(45) Опубликовано: [14.06.2018](#) Бюл. № **17**(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: SU 920030 A1, 15.04.1982. SU
1011597 A1, 15.04.1983. RU 2423330 C2,
10.07.2011. KZ 24866 A4, 15.11.2011. US
20070087932 A1, 19.04.2007 .Адрес для переписки:
**620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19,
УрФУ, центр интеллектуальной
собственности, Маркс Татьяна
Владимировне**

(72) Автор(ы):

Уфимцев Владислав Михайлович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.
Ельцина" (RU)****(54) СЫРЬЕВАЯ СМЕСЬ ДЛЯ ЗОЛЬНОГО АГЛОПОРИТОВОГО ГРАВИЯ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к технологиям производства пористых заполнителей для промышленного, гражданского и дорожного строительства. Технической задачей изобретения является разработка состава сырьевой смеси, обеспечивающего повышение теплоизоляционных свойств зольного гравия посредством увеличения объема пор в зольных гранулах. Достижимый результат – получение облегченного зольного аглопоритового гравия при утилизации зол ТЭС. Смесь для получения зольного аглопоритового гравия содержит золу-унос ТЭС, минеральную добавку-пластификатор, природную или техногенную, и твердое топливо. Дополнительно смесь содержит асбестсодержащий отсеб при следующем соотношении компонентов, мас. %: зола 65-85, минеральный пластификатор 10-20, асбестсодержащий отсеб 5-15. К сырьевой смеси добавляют твердое топливо - нефтекокс с размером частиц менее 1 мм в количестве 7% от массы минерального сырья. 2 табл.

Изобретение относится к технологиям производства пористых заполнителей из зол ТЭС и рекомендуется к использованию для получения зольного аглопоритового гравия пониженной плотности.

Известна сырьевая смесь для получения зольного гравия агломерационным обжигом, включающая помимо золы от 5 до 30% глины (Роговой М.И. Технология искусственных пористых заполнителей и керамики М., Стройиздат, 1974, 315 С. С. 141 [1]). Недостатком смеси для такого зольного гравия следует считать необходимость в природном компоненте в виде глины.

В качестве аналога в изобретении принята сырьевая смесь, содержащая взамен глинистого компонента 10% «красного шлама» - отхода производства глинозема, и 90% золы (Уфимцев В.М., Фомин М.В. Зольный аглопоритовый гравий на техногенном сырье. Перспективы развития строительного материаловедения: энерго- и ресурсосбережение в строительстве, Материалы ВРНТК, г. Челябинск, 2011, с. 56-58. [2]). Недостатком этого продукта является относительно высокая плотность гранул и, как следствие, их повышенная теплопроводность в изделиях теплоизоляционного назначения.

Технической задачей изобретения является разработка состава сырьевой смеси, обеспечивающего снижение показателя плотности зольного гравия как теплоизоляционного материала посредством увеличения объема пор в зольных гранулах.

Указанный результат достигается использованием сырьевой смеси, включающей 65-85% золы, 15-30% минерального пластификатора - природного, в виде глин, или техногенного, например красного шлама, и дополнительно содержит 5-15% асбестосодержащего отсева.

Эффективность заявляемой смеси испытывали с использованием золы-уноса, глины, а также отходов глиноземного производства в виде красного шлама и асбестосодержащего отсева (асбоотсева), продукта производства асбеста - минеральной смеси, включающей асбестовое волокно.

Компоненты смеси высушивали, размалывали до остатка на сите 008<10% и тщательно перемешивали в заданной пропорции. К сырьевой смеси добавляли твердое топливо - нефтяной кокс, с размером частиц <1 мм в количестве 7% от массы сырья. Полученная топливно-сырьевая смесь увлажнялась до рыхло-сыпучего состояния и гранулировалась на лабораторном тарельчатом грануляторе. В процессе грануляции получали гранулы диаметром около 9 мм. На их поверхность дополнительно наносили слой золы, толщиной примерно 1 мм - для предотвращения их агломерации (слипания) в процессе обжига, поскольку зола в смеси, среди прочих компонентов, имеет максимальную температуру плавления. В табл. 1 приведен химический состав компонентов смеси.

Таблица 1. Химический состав золы-уноса и добавок

Материал	$\Delta m_{\text{прж}}$ %	Содержание оксидов, % по массе					
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	FeO
Зола-унос	4,30	61,20	25,10	4,80	2,30	2,50	-
Глина	11,60	55,90	16,30	7,20	5,40	1,30	-
Красный шлам	24,50	10,10	13,40	26,20	19,30	1,40	-
Асбоотсев	-	46,2	1,9	0,8	1,1	46,8	2,7

Обжиг гранул осуществляли в лабораторной агломерационной установке с диаметром реактора 20 см в слое высотой около 30 см. На первой стадии обжига, при включенном дымососе, поверхность слоя гранул обрабатывали факелом от газовой горелки, что воспламеняло частички нефтекокса внутри гранул и формировало в поверхностном слое гранул зону горения.

Далее под воздействием разрежения, создаваемого под слоем дымососом, зона горения постепенно смешалась вниз, оставляя после себя обожженный продукт в виде зольного гравия. После завершения обжига, который фиксировали по максимуму температуры отходящих газов, продукт извлекали из реактора и определяли его строительно-технические свойства в соответствии с ГОСТ 5797-90. Пористые заполнители для бетона. В табл. 2 сравниваются свойства зольного гравия различного состава.

Таблица 2. Строительно-технические свойства зольного гравия

№	Состав смеси, %	ρ_0	ρ_n	e	$R_{сж}$	D	П
1	Зола-унос90 +глина10, прототип	1,42	610	43	2,3	700	100
1а	Зу90+красный шлам10, аналог	1,36	640	47	2,5	700	100
2	Зу85+красный шлам15	1,56	715	46	3,1	800	125
2а	Зу85+глина 15	1,61	740	46	3,2	800	125
3	Зу85+кр.шлам10+асбоотсев5	1,41	610	43	2,1	650	100
3а	Зу85+глина10+ асбоотсев5	1,32	595	45	2,0	600	75
4	Зу80+кр.шлам15+асбоотсев5	1,1	484	44	1,5	500	75
4а	Зу80+глина15+асбоотсев5	1,1	473	43	1,5	500	75
5	Зу75+кр.шлам15+асбоотсев 10	1,05	437	43	1,4	450	50
5а	Зу75+глина15+асбоотсев 10	1,02	449	42	1,3	450	50
6	Зу65+кр.шлам20+асб.отсев 15	1,05	440	44	1,5	450	75
6а	Зу65+глина20+асб.отсев 15	1,07	460	43	1,6	450	75

В таблице обозначено: ρ_0 - средняя плотность, г/см³; ρ_n - насыпная плотность, кг/дм³; e - пустотность, %; $R_{сж}$ - прочность на сжатие в цилиндре, МПа; D - марка по насыпной плотности по ГОСТ9758-90; П - марка по прочности - ГОСТ-9758-90.

Из представленного следует:

- состав 1 на пластификаторе в виде природной глины и состав 1а на красном шламе имеют равные технические характеристики: марку по плотности D700 и марку по прочности П100;
- увеличение доли красного шлама и глины с 10 до 15% повышает и плотность, и прочность продукта, составы 2 и 2а;
- включение в состав сырьевой смеси 5% асбоотсева разрыхляет структуру продукта, снижая плотность и прочность зольных гранул, составы 3 и 3а;
- увеличение в составе смеси доли красного шлама до 15% и асбоотсева до 10% понижает марку по плотности до D500, составы 4 и 4а;
- повышение содержания в смеси с 15% красного шлама доли разрыхлителя до 10% понижает плотность зольного гравия до марки D450, составы 5-5а;
- при повышении доли пластификатора до 20% и содержания асбоотсева до 15% обеспечивается увеличение марки по прочности продукта D450 с показателя П50 до П75, составы 6 и 6а.

Таким образом, технический результат изобретения, заключающийся в снижении плотности зольного гравия, обеспечивается использованием сырьевой смеси, содержащей 65-85% золы, 10-20% минеральных добавок-пластификаторов и, дополнительно, 5-15% асбестоносителя.

Использование изобретения позволяет получить на основе золы ТЭС, природных и техногенных попутных продуктов дешевый и облегченный зольный гравий теплоизоляционного назначения, необходимый для промышленного, гражданского и дорожного строительства.

Формула изобретения

Смесь для получения зольного аглопоритового гравия, включающая золу ТЭС, минеральную добавку-пластификатор, природную или техногенную, и твердое топливо, отличающаяся тем, что дополнительно содержит асбестоноситель отсев при следующем соотношении компонентов, мас. %: зола 65-85, минеральный пластификатор 10-20, асбестоноситель отсев 5-15 и твердое топливо, нефтекокс с размером частиц менее 1 мм в количестве 7% от массы минерального сырья.